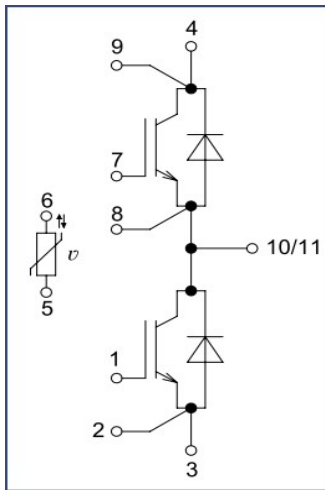
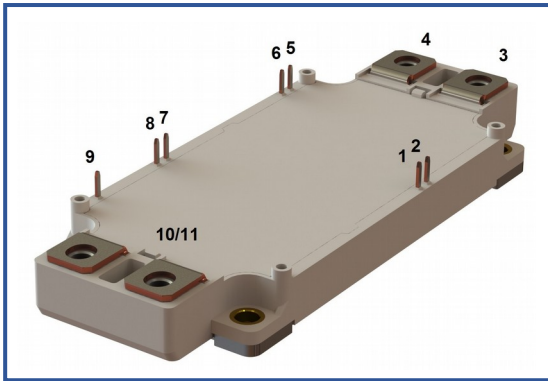


Низкоиндуктивный модуль высотой корпуса 17 мм

1700 В 450 А



### Особенности чипов

- IGBT чип
  - Trench FS — V-Series IGBT (чипы Fuji 6-го поколения)
  - низкое значение  $U_{CE(sat)}$
  - длительность K3 10 мкс при 150°C
  - квадратная область RBSOA при 2xI<sub>C</sub>
- FRD чип
  - быстрое и мягкое восстановление
  - низкое падение напряжения

### Особенности конструкции

- медное основание
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> DBC подложки
- разварка силовых шин медной проволокой
- улучшенная стойкость к термоциклам
- соответствие RoHS
- низкое значение индуктивности

### Типовые применения

- приводы двигателей переменного тока
- инверторы напряжений для солнечных панелей
- системы кондиционирования воздуха
- преобразователи высокой мощности и ИБП
- инверторы ветрогенераторов

### Предельно допустимые значения параметров

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.	Ед.
<b>IGBT</b>				
Напряжение коллектор-эмиттер	$U_{CES}$	$U_{GE} = 0.$	1700	В
Номинальный ток коллектора	$I_{C nom}$		450	А
Постоянный ток коллектора	$I_{C 25}$	$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C.$	591	А
	$I_{C 80}$	$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C.$	450	А
Максимальный повторяющийся импульсный ток коллектора*1	$I_{CRM}$	$I_{CRM} = 3 \times I_{C nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	1350	А
Длительность импульсного тока короткого замыкания	$t_{psc}$	$T_{vj} = 25^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 1000 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 3 \text{ Ом.}$	10	мкс
		$T_{vj} = 150^{\circ}C; U_{GE} = \pm 15 \text{ В}; U_{CE} = 1000 \text{ В}; R_{G on} = R_{G off} = 3 \text{ Ом.}$	10	
Напряжение затвор-эмиттер	$U_{GES}$		±20	В
Рабочая температура в области перехода кристалла	$T_{vj(op)}$		-40...+150	°C
<b>Обратно-параллельный диод.</b>				
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$U_{RRM}$	$U_{GE} = 0 \text{ В.}$	1700	В
Номинальный прямой ток	$I_{F nom}$		450	А
Постоянный прямой ток	$I_{F 25}$	$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 25^{\circ}C.$	494	А
	$I_{F 80}$	$T_{vj(max)} = 175^{\circ}C; T_c = 80^{\circ}C.$	450	А
Повторяющийся прямой импульсный ток*1	$I_{FRM}$	$I_{FRM} = 3 \times I_{F nom}; t_p = 1 \text{ мс.}$	1350	А
Рабочая температура перехода	$T_{vj(op)}$		-40...+150	°C
<b>Модуль</b>				
Температура хранения	$T_{stg}$		-55...+50	°C
Напряжение пробоя изоляции	$U_{isol}$	AC sin 50 Гц; t = 1 мин.	4000	В

\*1 Длительность импульса и частота повторения должна быть такой, чтобы температура перехода не превышала  $T_{vj max}$ .

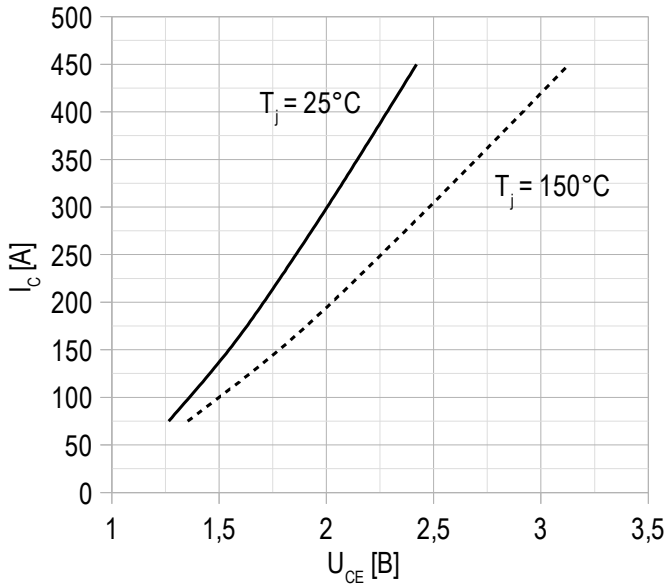
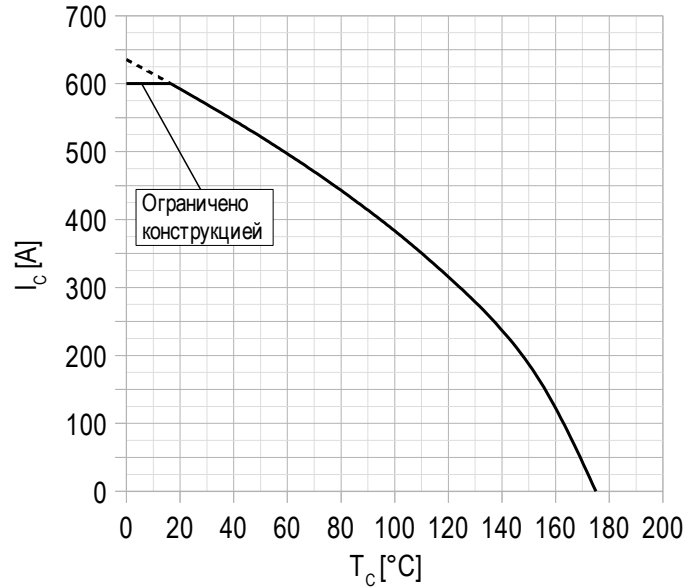
**Характеристики**

Параметр	Обозн.	Условия	Знач.			Ед.		
			мин.	тип.	макс.			
<b>IGBT</b>								
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	$U_{CEsat}$	$U_{GE} = +15\text{ В}; I_C = 450\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2.29	2.33	2.50	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.94	3.03	3.25	В	
Пороговое напряжение затвор-эмиттер	$U_{GE(th)}$	$I_C = 18\text{ мА}; U_{CE} = U_{GE}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 2\text{ мс.}$		5.25	5.60	6.10	В	
Ток утечки коллектор-эмиттер	$I_{CES}$	$U_{CE} = 1700\text{ В}; t_u = 50\text{ мс}; U_{GE} = 0.$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2.94	3.69	150	мкА	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1.17	1.40	3.00	мА	
Ток утечки затвор-эмиттер	$I_{GES}$	$U_{CE} = 0; U_{GE} = \pm 20\text{ В}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}; t_u = 30\text{ мс.}$		9.9	14.9	200	нА	
Входная ёмкость	$C_{ies}$	$U_{CE} = 10\text{ В}; U_{GE} = 0\text{ В}; f = 1\text{ МГц}; T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	40.80	-	нФ	
Выходная ёмкость	$C_{oes}$			-	2.10	-	нФ	
Обратная передаточная ёмкость	$C_{res}$			-	4.20	-	нФ	
Заряд затвора	$Q_G$	$I_C = 450\text{ А}; U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = -8 \div 15\text{ В.}$		-	4930	5100	нКл	
Встроенный резистор затвора	$R_{Gint}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}.$		-	1.70	-	Ом	
Время задержки включения	$t_{d(on)}$	$U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ А}; R_{Gon} = 3.0\text{ Ом}; L = 100\text{ мкГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	340	356	420	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	440	456	520		
Время нарастания тока коллектора	$t_{ri}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	80	83	98	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	84	86	100		
Энергия потерь при включении	$E_{on}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	65	74	92	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	109	120	150		
Время задержки выключения	$t_{d(off)}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	920	950	1100	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	1060	1090	1250		
Время спада тока коллектора	$t_{fi}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	420	436	500	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	620	644	750		
Энергия потерь при выключении	$E_{off}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	103	107	130	мДж		
		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	143	150	175			
Пороговое напряжение коллектор-эмиттер	$U_{CE0}$	$U_{GE} = +15\text{ В}; T_{vj} = 150^\circ\text{C}; I_{CE1} = 125\text{ А}; I_{CE2} = 450\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс.}$		1.041	1.055	1.10	В	
Динамическое сопротивление	$r_{CE0}$			4.22	4.39	4.69	МОм	
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(j-c)}$	$DC; I_{CE} = 300 \pm 50\text{ А}; I_{test} = 1.5\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.0627	0.0675	К/Вт	
<b>Обратно-параллельный диод.</b>								
Постоянное прямое напряжение	$U_F$	$I_F = 450\text{ А}; U_{GE} = 0; t_u = 1000\text{ мкс.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	2.08	2.13	2.34	В	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	2.37	2.45	2.72	В	
Время обратного восстановления	$t_{rr}$	$U_{CE} = 920\text{ В}; U_{GE} = \pm 15\text{ В}; I_{Cmax} = 450\text{ А}; R_{Gon} = 3.0\text{ Ом}; L = 100\text{ мкГн.}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	195	206	240	нс	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	327	425	650	нс	
Повторяющийся импульсный обратный ток	$I_{RRM}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	358	373	430	А	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	440	453	510	А	
Заряд обратного восстановления	$Q_{rr}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	42	44	55	мкКл	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	79	91	125	мкКл	
Энергия потерь при обратном восстановлении	$E_{rec}$		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	61	64	76	мДж	
			$T_{vj} = 150^\circ\text{C}$	118	123	145	мДж	
Пороговое напряжение	$U_{(T0)}$		$T_{vj} = 150^\circ\text{C}; U_{GE} = 0; I_{CE1} = 125\text{ А}; I_{CE2} = 450\text{ А}; t_u = 1000\text{ мкс}$		0.944	0.957	1.000	В
Динамическое сопротивление	$r_T$				3.170	3.310	3.580	МОм
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{th(jc-D)}$	$DC; I_{CE} = 300 \pm 50\text{ А}; I_{test} = 1.5\text{ А}; U_{GE} = +15\text{ В.}$		-	0.105	0.115	К/Вт	

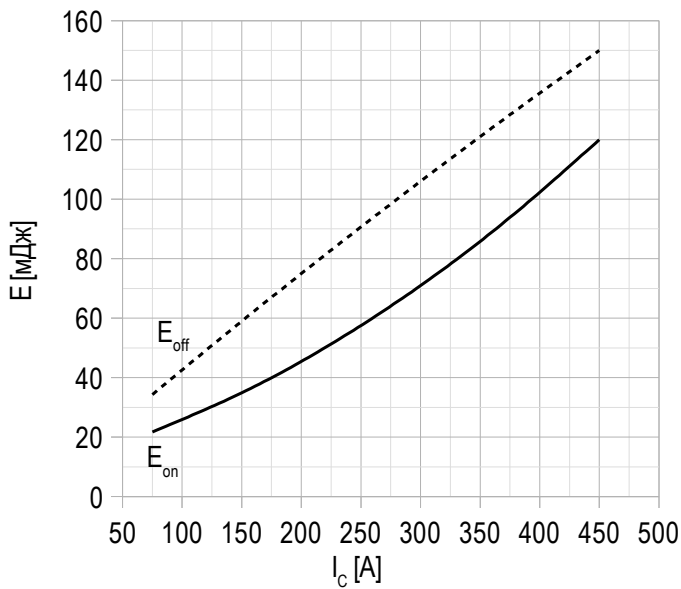
Модуль							
Сопротивление выводов	$R_{Pxy}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ .	$R_{P10/11-3}$	-	0.92	1.00	МОм
			$R_{P10/11-4}$	-	0.59	1.00	
Паразитная индуктивность модуля между силовыми выводами	$L_{Pce}$			-	22	-	нГн
Сопротивление термистора	$R_{t25}$	$T_{vj} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{vj} = 100^{\circ}\text{C}$		-	5000	-	Ом
				-	495	-	
Коэффициент температурной чувствительности	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp [B_{25/50} (1/T_2 - 1/T_1)],$ $T_1 = 298,15 \text{ K}$		-	3375	-	К
Тепловое сопротивление корпус-основание	$R_{thCH}$	для модуля		-	0.009	0.014	К/Вт
Момент затягивания винтов корпуса	$M_s$	к охладителю М5		3	-	6	Н*м
Момент затягивания на силовых выводах	$M_t$	к клеммам М6		3	-	6	Н*м
Масса	$W$			-	360	-	г

**Примечания:**

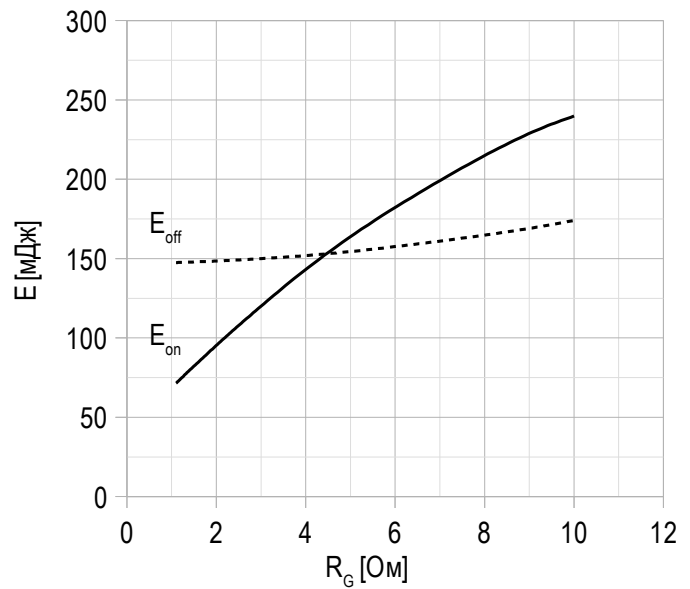
- Рабочая температура корпуса и изоляционных материалов не должна превышать  $T_c = 125^{\circ}\text{C}$  макс;
- Рекомендуемая рабочая температура кристалла  $T_{vj\text{ op}} = -40 \div +150^{\circ}\text{C}$ .
- Данные информационные материалы являются предварительными.

**Рисунок 1 – типичная выходная характеристика, IGBT.**

 $U_{GE} = +15\text{ В.}$ 
**Рисунок 2 – максимальная зависимость тока коллектора от температуры кристалла.**


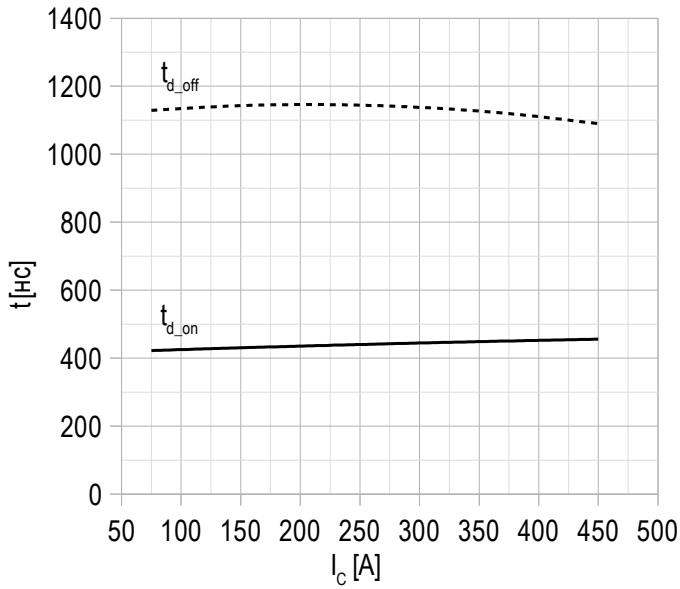
Постоянный ток;  
 $U_{GE} = +15\text{ В};$   
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

**Рисунок 3 – типичная энергия переключения от тока коллектора, IGBT.**


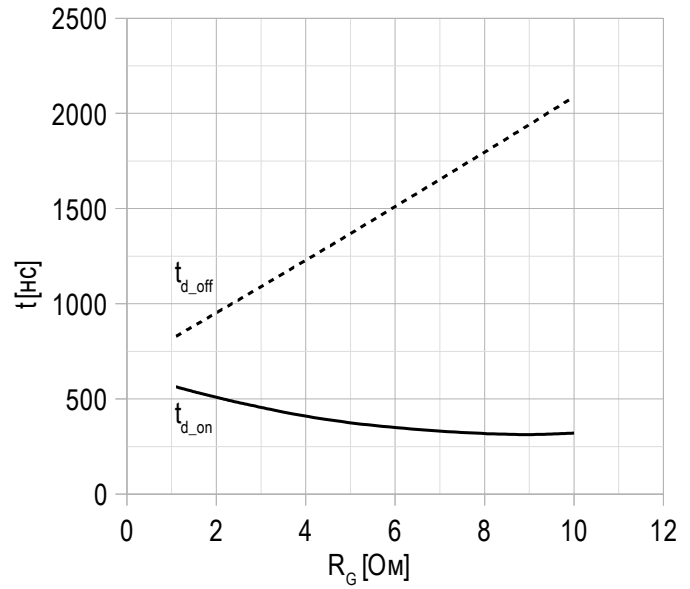
$U_{CE} = 920\text{ В};$   
 $U_{GE} = \pm 15\text{ В};$   
 $R_G = 3\text{ Ом};$   
 $L = 100\text{ мкГн};$   
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

**Рисунок 4 – типичная энергия переключения от сопротивления в затворе, IGBT.**


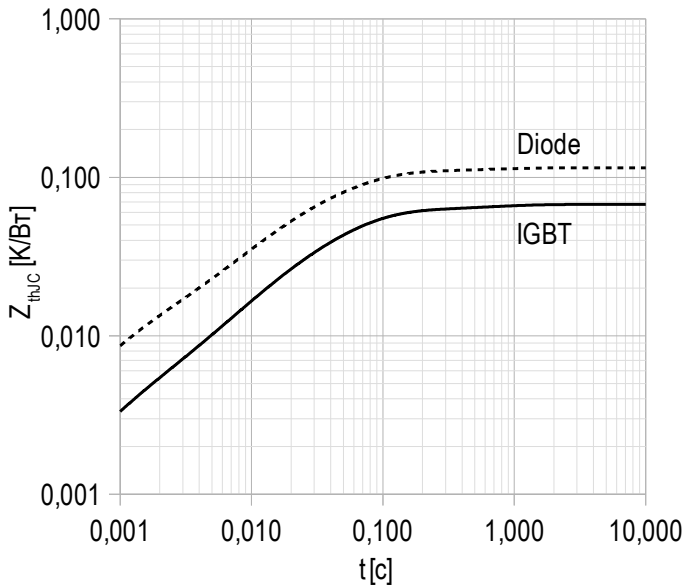
$U_{CE} = 920\text{ В};$   
 $U_{GE} = \pm 15\text{ В};$   
 $I_{Cmax} = 450\text{ А};$   
 $L = 100\text{ мкГн};$   
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}.$

**Рисунок 5 – типичное время переключения от тока коллектора, IGBT.**


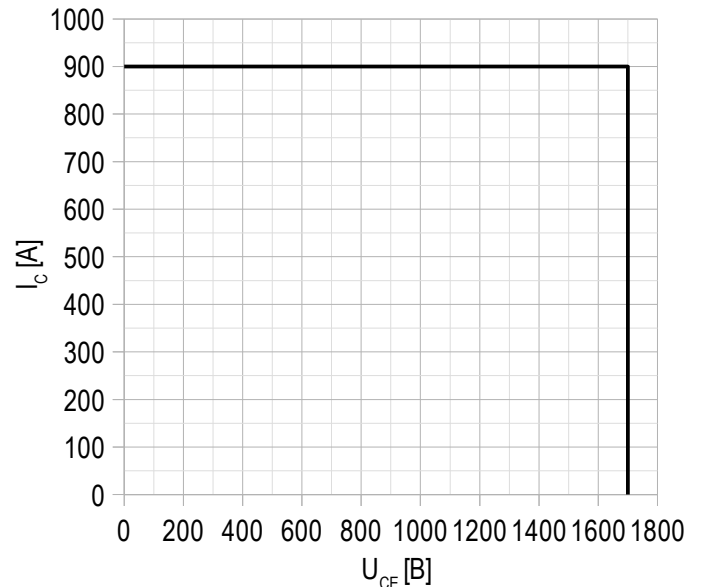
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $R_G = 3$  Ом;  
 $L = 100$  мкГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

**Рисунок 6 – типичное время переключения от сопротивления в затворе, IGBT.**


$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{Cmax} = 450$  А;  
 $L = 100$  мкГн;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

**Рисунок 7 – максимальное переходное тепловое сопротивление.**


Единичный импульс;  
 $U_{GE} = +15$  В.

**Рисунок 8 – область безопасной работы при выключении.**


$U_{CEmax} = 1700$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{Cmax} = 2 \cdot I_{Cnom}$ ;  
 $R_G = 3$  Ом;  
 $L = 30$  мкГн.

Рисунок 9 – типичная прямая характеристика, FRD.

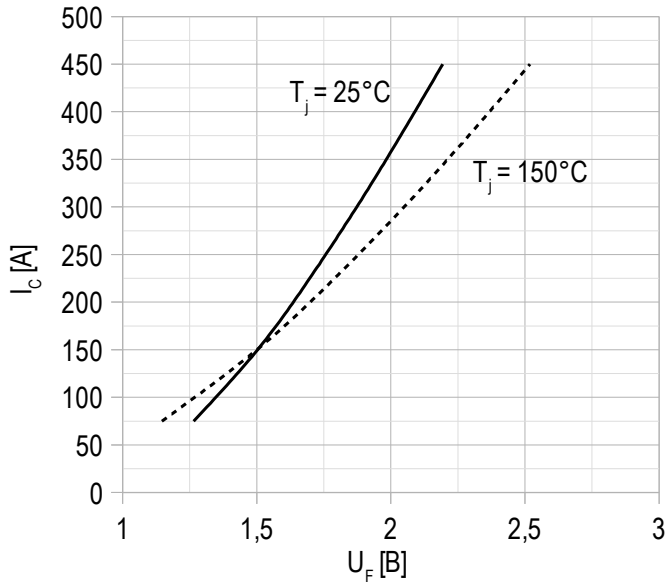

 $U_{GE} = +15 \text{ V}$ .

Рисунок 10 – типичная энергия рассеиваемая при восстановлении от тока коллектора, FRD.

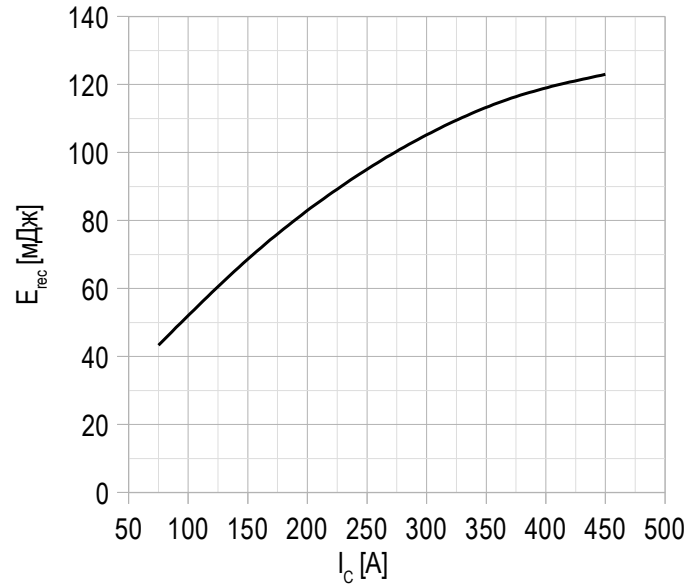

 $U_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ;  
 $U_{CE} = 920 \text{ V}$ ;  
 $L = 100 \text{ мкГн}$ ;  
 $R_{Gon} = 3 \text{ Ом}$ ;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

Рисунок 11 – типичная энергия рассеиваемая при восстановлении от сопротивления в затворе, FRD.

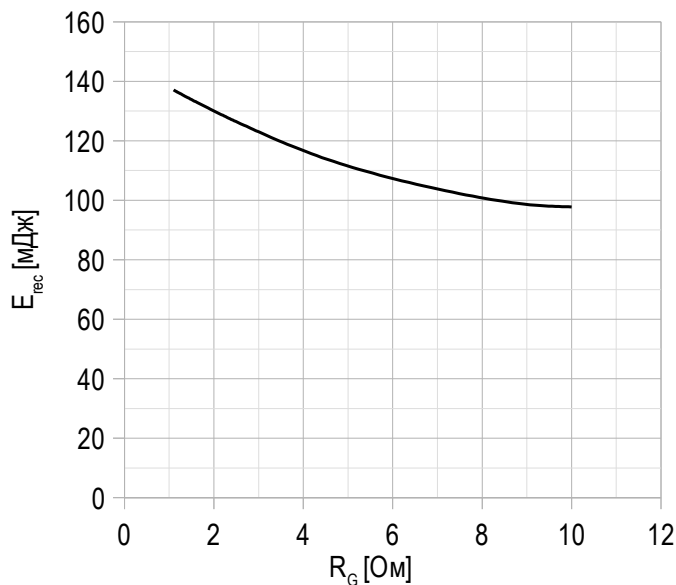
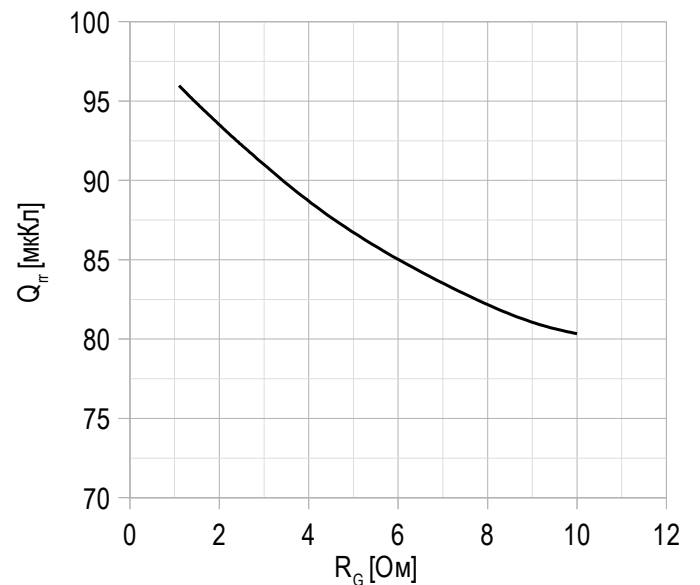
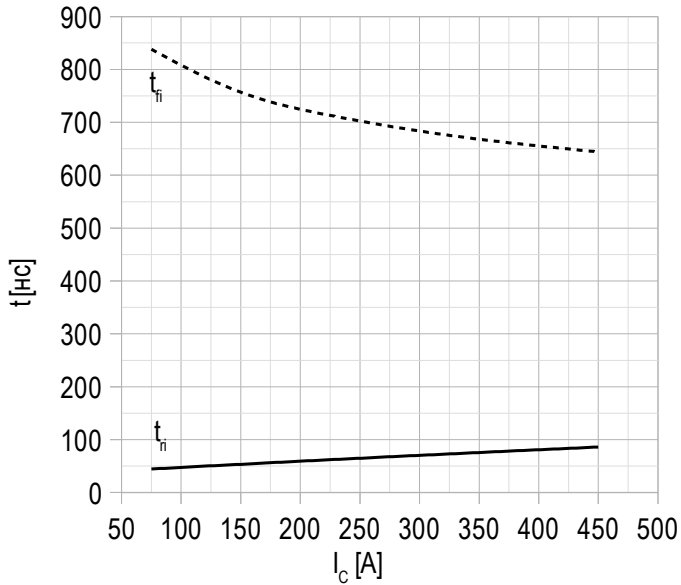
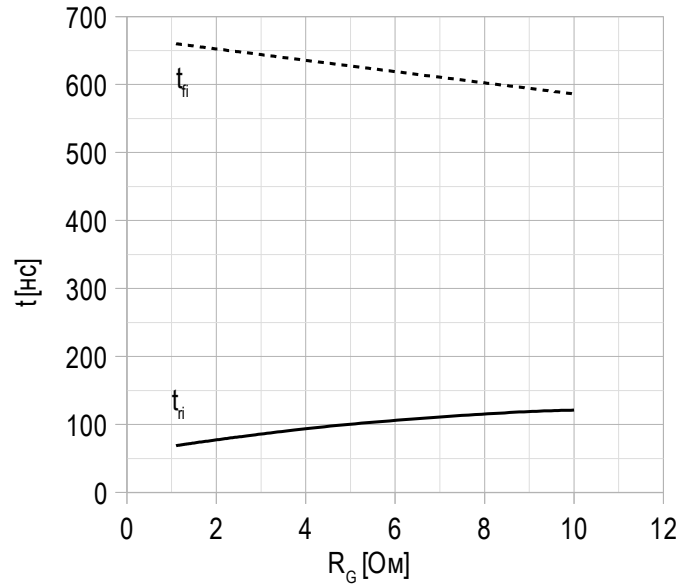

 $U_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ;  
 $U_{CE} = 920 \text{ V}$ ;  
 $I_{Cmax} = 450 \text{ A}$ ;  
 $L = 100 \text{ мкГн}$ ;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

Рисунок 12 – типичная зависимость заряда обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.

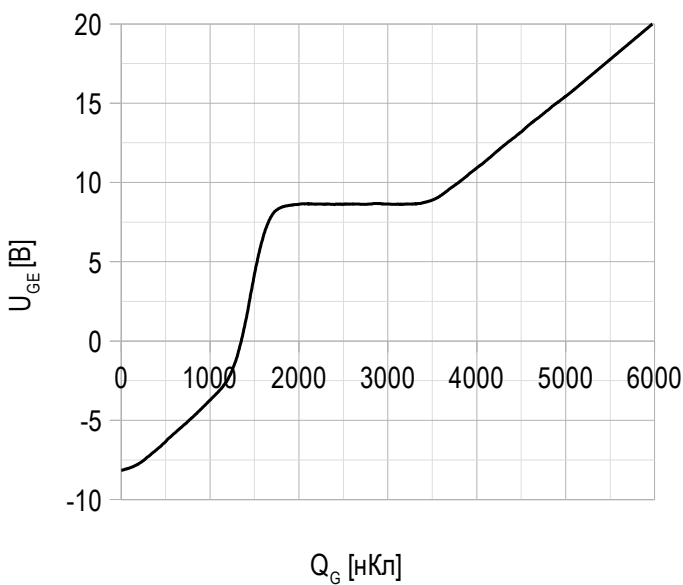

 $U_{GE} = \pm 15 \text{ V}$ ;  
 $U_{CE} = 920 \text{ V}$ ;  
 $I_{Cmax} = 450 \text{ A}$ ;  
 $L = 100 \text{ мкГн}$ ;  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

**Рисунок 13 – типичное время переключения от тока коллектора, FRD.**


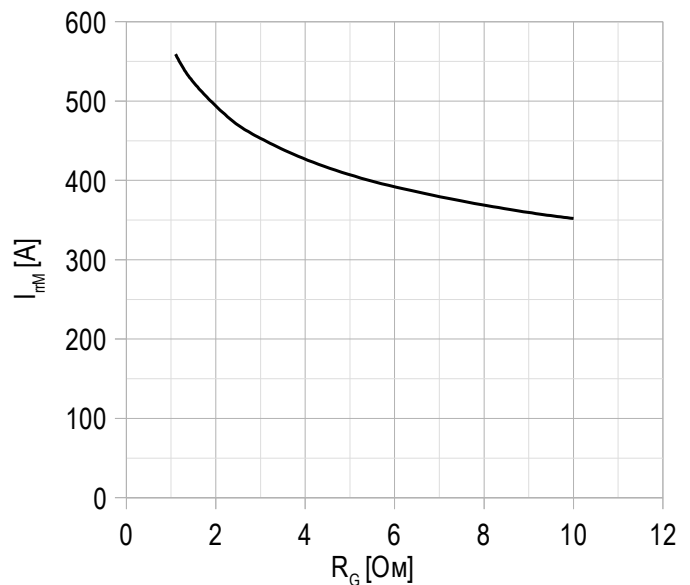
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $R_G = 3$  Ом;  
 $L = 100$  мкГн.  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

**Рисунок 14 – типичное время переключения от сопротивления в затворе, FRD.**


$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $I_{Cmax} = 450$  А;  
 $L = 100$  мкГн.  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

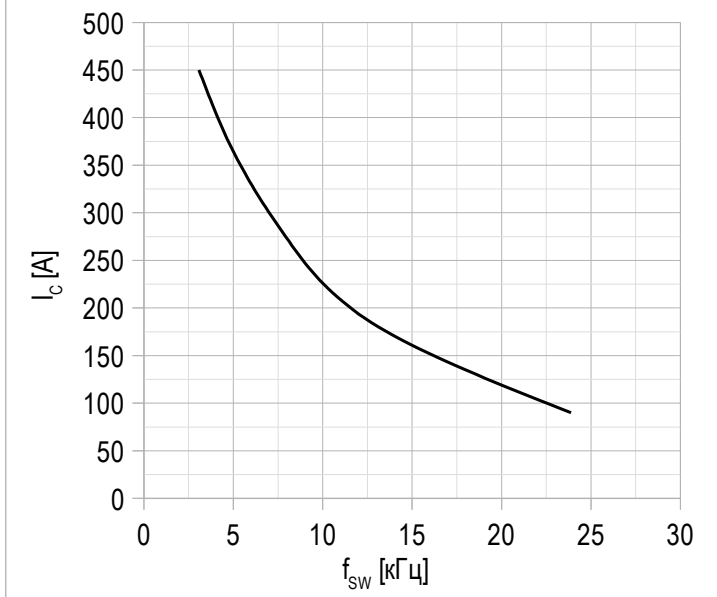
**Рисунок 15 – типичная характеристика заряда затвора.**


$I_C = 450$  А;  
 $U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = -8 \div 15$  В.

**Рисунок 16 – типичная зависимость тока обратного восстановления от сопротивления в затворе, FRD.**


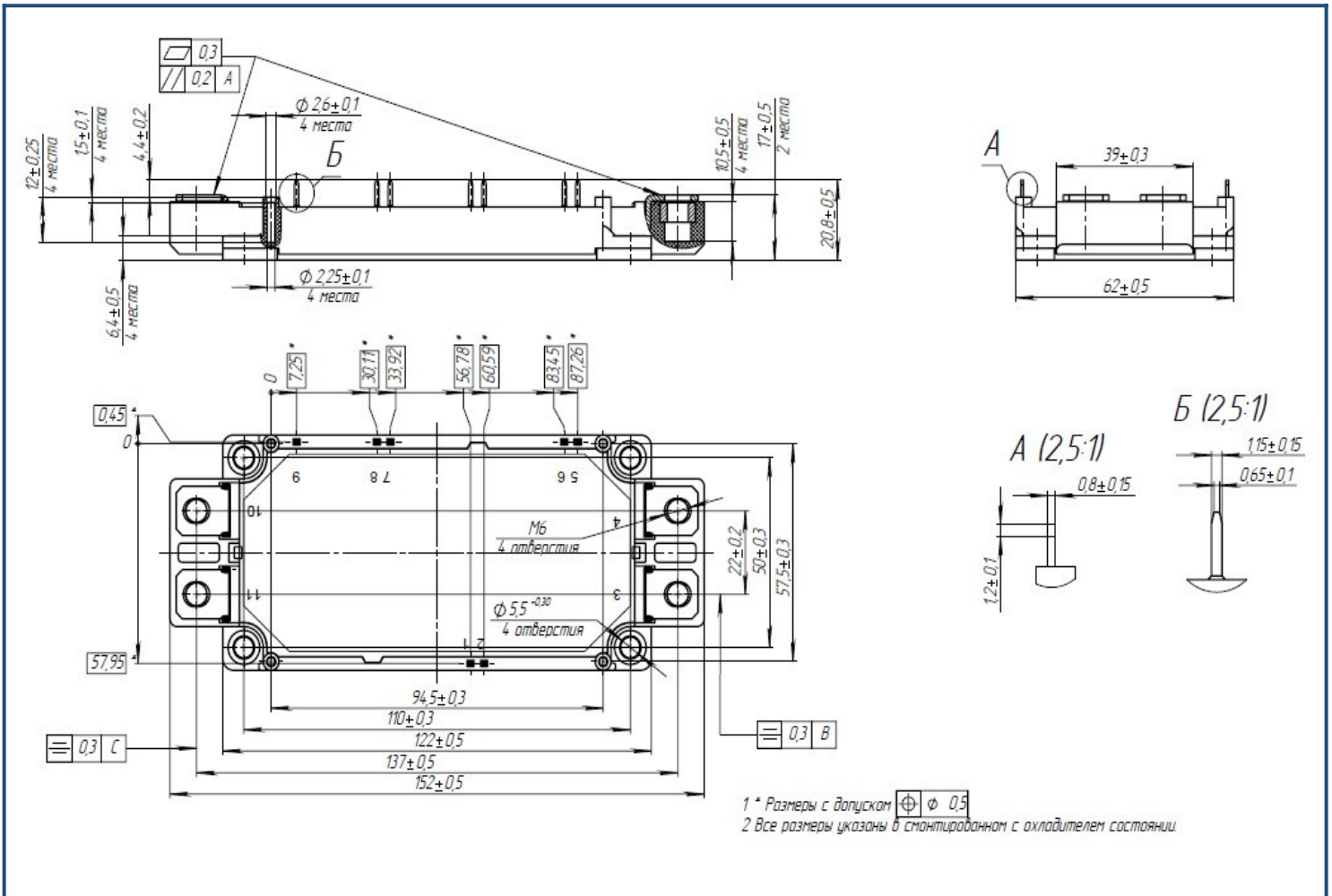
$U_{CE} = 920$  В;  
 $U_{GE} = \pm 15$  В;  
 $L = 100$  мкГн.  
 $T_{vj(max)} = 150^\circ\text{C}$ .

Рисунок 17 – типичная зависимость тока коллектора от частоты.



Скважность 50%



**Габаритные размеры: тип корпуса – DA**

**Руководство по маркировке**

MIDA	-	HB	17	FA	-	450	N	
MIDA								Тип корпуса IGBT модуля: DA
		HB						2 ключа в схеме полумост
			17					Номинальное напряжение ( $U_{CES}/100$ )
				FA				IGBT+FRD модификация чипсета
						450		Средний ток
							N	Климатическое исполнение: умеренный климат

Информация, содержащаяся в данном документе, защищена авторским правом. В интересах улучшения качества продукта АО «Протон-Электротекс» оставляет за собой право вносить изменения в информационные листы без предварительного уведомления.